

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-086147

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G03F 7/11

(21)Application number : 05-232622

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.09.1993

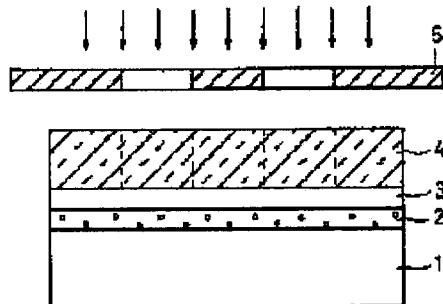
(72)Inventor : TAKECHI SATOSHI

## (54) PATTERN FORMATION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method for forming a pattern, especially a method for patterning a material to be etched having high reflectance, by which a resist pattern can be formed accurately on a material to be etched having high reflectance which is thereby patterned stably with high accuracy using the pattern as a mask.

**CONSTITUTION:** An antireflection film 3 of  $\alpha$ -chloroacrylate added with absorbent is formed on a material 2 to be etched. A photoresist film 4 is then formed thereon and subjected to exposure and development thus forming a resist pattern. Subsequently, the antireflection film 3 and the material 2 to be etched are etched sequentially using the resist pattern as a mask thus patterning the material 2 to be etched.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-86147

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/027  
G 03 F 7/11

識別記号  
503

府内整理番号  
7352-4M

F I

574

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全4頁)

(21)出願番号

特願平5-232622

(22)出願日

平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 武智 敏

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 寒川 誠一

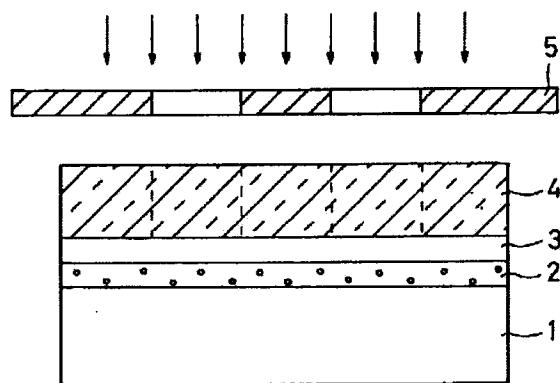
(54)【発明の名称】 パターン形成方法

(57)【要約】

【目的】 パターン形成方法、特に光反射率の高い被エッティング物をパターニングする方法に関し、反射率の高い被エッティング物上にレジストパターンを正確に形成し、このレジストパターンをマスクとして被エッティング物を精度よく安定してパターニングする方法を提供することを目的とする。

【構成】 光吸収剤が添加されたポリα-クロロアクリル酸よりなる反射防止膜3を被エッティング物2上に形成し、この反射防止膜3上にフォトレジスト膜4を形成し、露光・現像してレジストパターン4-1を形成し、このレジストパターン4-1をマスクとして反射防止膜3と被エッティング物2とを順次エッティングして被エッティング物2にパターンを形成するようにする。

パターン形成工程図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光吸収剤が添加されたポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸よりなる反射防止膜（3）を被エッティング物（2）上に形成し、該反射防止膜（3）上にフォトレジスト膜（4）を形成し、露光・現像してレジストパターン（41）を形成し、該レジストパターン（41）をマスクとして前記反射防止膜（3）と前記被エッティング物（2）とを順次エッティングして該被エッティング物（2）にパターンを形成することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のパターン形成方法において、反射防止膜（3）を被エッティング物（2）上に形成した後、加熱して該反射防止膜（3）をなすようにポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸を架橋させる工程を有することを特徴とするパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パターン形成方法、特に光反射率の高い被エッティング物をバーニングする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体デバイスの高集積化に伴い、精密な微細パターンを安定して形成する技術が望まれている。

【0003】 被エッティング物をバーニングする方法としては、まず、被エッティング物上にフォトレジスト膜を形成し、次いで、マスクを介して露光・現像してレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして被エッティング物をエッティングする。被エッティング物がアルミニウムやタンクステンシリサイドのように反射率の高い物質で形成されている場合は、露光光が被エッティング物表面で反射するためフォトレジスト膜にハレーションが発生し、高精度のレジストパターンを形成することが困難である。

【0004】 このため、被エッティング物上に反射防止膜を形成することによって、フォトレジスト膜の露光時に被エッティング物の表面で露光光が反射するのを防止して安定したレジストパターンを形成する方法が使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 反射防止膜上にフォトレジスト膜を形成したときに、フォトレジストに含まれる溶剤が反射防止膜の樹脂を溶解して両者の界面において混合し、インターミキシング層が形成される。反射防止膜上にレジスト膜を形成し、露光・現像してレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクとして反射防止膜と被エッティング物とを順次エッティングする時に、インターミキシング層が現像時に完全に除去されずに一部分残留することがある。このため、レジストパ

ターンを正確に被エッティング物に転写することができなくなる。

【0006】 本発明の目的は、この欠点を解消することにあり、反射率の高い被エッティング物上にレジストパターンを正確に形成し、このレジストパターンをマスクとして被エッティング物を精度よく安定してバーニングする方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、光吸収剤が添加されたポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸よりなる反射防止膜（3）を被エッティング物（2）上に形成し、この反射防止膜（3）上にフォトレジスト膜（4）を形成し、露光・現像してレジストパターン（41）を形成し、このレジストパターン（41）をマスクとして前記の反射防止膜（3）と前記の被エッティング物（2）とを順次エッティングして被エッティング物（2）にパターンを形成するパターン形成方法によって達成される。なお、反射防止膜（3）を被エッティング物（2）上に形成した後、加熱してこの反射防止膜（3）をなすようにポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸を架橋させると、アルカリ現像液に対して不溶とができる。

【0008】

【作用】 ポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸は有機溶剤によって溶解しないので、ポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸よりなる反射防止膜上にフォトレジストを塗布してもインターミキシング層が形成されない。したがって、エッティング残渣が生じない。また、ポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸は熱架橋しやすく、架橋させるとフォトレジスト用のアルカリ現像液に対しても不溶となるので、現像時に反射防止膜がサイドエッティングされることがない。また、ポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸よりなる反射防止膜のエッティングレートはフォトレジストに比べて大きいため、レジストパターンを劣化させることなく容易にエッティング除去することができる。このようにポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸よりなる反射防止膜は優れた特性を有するため、これを使用することにより反射率の高い被エッティング物上にレジストパターンを正確に形成することができ、このレジストパターンをエッティング用マスクとして使用して被エッティング物に微細パターンを精度よく形成することが可能になる。

【0009】 なお、有機溶剤を使用して現像するレジストを使用する場合は、ポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸は有機溶剤に溶解しないのでポリ $\alpha$ -クロロアクリル酸を架橋させなくてもよい。

【0010】

【実施例】 以下、図面を参照して、本発明の一実施例に係るパターン形成方法について説明する。

【0011】 図2参照

シリコン基板1上に被エッティング物であるアルミニウム膜2をスパッタ法等を使用して形成する。

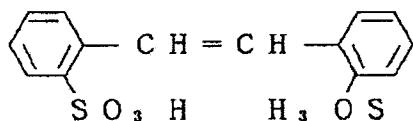
【0012】図3参照

アルミニウム膜2上に反射防止材をスピンドルコートして2000Å厚の反射防止膜3を形成する。反射防止材はポリα-クロロアクリル酸を母体とし、それに露光光を吸収する光吸収剤が添加されたものである。露光光としてi線(365nm)が使用される場合、光吸収剤としては構造式1に示すスチルベン-2,2'-スルホン酸(styrene-2,2'-sulfonic acid)を使用し、これを5wt%添加する。反射防止材をコーティングした後、200°Cの温度で5分間ペークし、架橋させる。

【0013】

【化1】

構造式1



【0014】図4参照

ポジ型フォトレジストとして例えば東京応化工業製のOFP-R-800を反射防止膜3上にスピンドルコートし、1.2μm厚のフォトレジスト膜4を形成する。

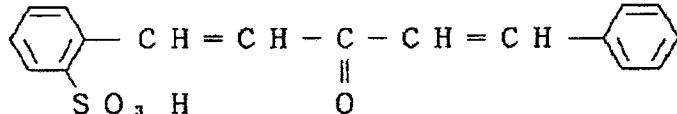
【0015】図1参照

マスク5を介してフォトレジスト膜4を露光する。

【0016】図5参照

アルカリ現像液を使用してフォトレジスト膜4を現像し、レジストパターン41を形成する。反射防止膜3は

構造式2



【0022】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係るパターン形成方法においては、反射防止膜として光吸収剤の添加されたポリα-クロロアクリル酸を使用することによって、反射防止膜とフォトレジスト膜との界面にインターミキシング層が形成されないためエッティング残渣が発生しなくなり、また、ポリα-クロロアクリル酸を架橋させることによってアルカリ現像液に不溶となり、しかも反射防止膜はフォトレジスト膜よりエッティングレートが早いのでレジストパターンを劣化させずに除去可能であるため、反射率の高い被エッティング物上にレジストパターンを正確に形成して、反射率の高い被エッティング物に微細パターンを安定して形成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

充分架橋されているためアルカリ現像液により溶解しない。

【0017】図6参照

レジストパターン41をマスクとして、酸素ガスを使用する反応性イオンエッティング法を使用して反射防止膜3をエッティングする。反射防止膜3のエッティングレートはレジストパターン41に比べて充分早いので、レジストパターン41を劣化させることなく反射防止膜3をエッティングすることができる。

【0018】図7参照

レジストパターン41をマスクとして、四塩化炭素ガスを使用する反応性イオンエッティング法を使用してアルミニウム膜2をエッティングする。この結果、レジストパターン41がそのまま転写された精密なアルミニウムパターンが形成される。

【0019】図8参照

酸素プラズマを使用してレジストパターン41と反射防止膜3とを順次アッティング除去する。

【0020】なお、光吸収剤として、スチルベン-2,2'-スルホン酸に代えて構造式2を示す1,3-ビス(ベンザル)-2-プロパン-2'-スルホン酸(1,3-Bis(benzal)-2-propanone-2'-sulfonic acid)を使用した場合にも同様の成果が得られた。

【0021】

【化2】

【図1】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図2】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図3】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図4】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図5】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図6】本発明に係るパターン形成工程図である。

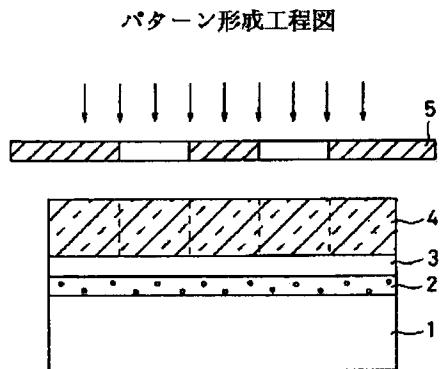
【図7】本発明に係るパターン形成工程図である。

【図8】本発明に係るパターン形成工程図である。

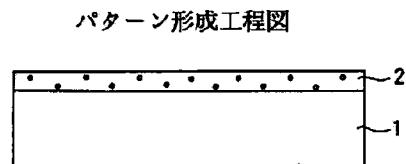
【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 被エッティング物(アルミニウム膜)
- 3 反射防止膜
- 4 フォトレジスト膜
- 4 1 レジストパターン
- 5 マスク

【図 1】



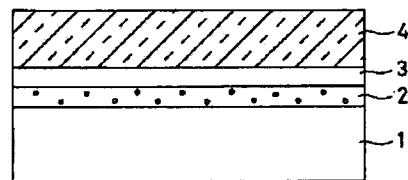
【図 2】



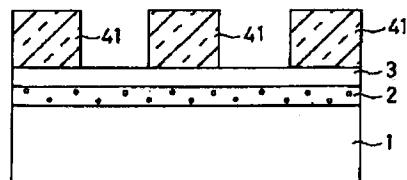
【図 3】



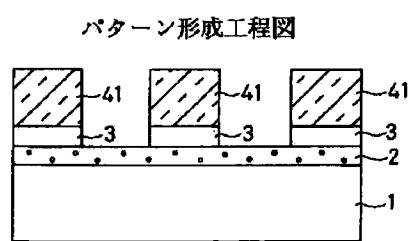
【図 4】



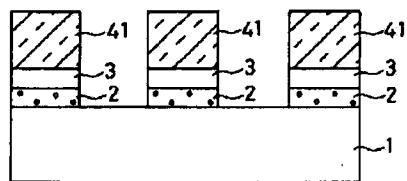
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

